

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1925

THÈSE

N°

547

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Par Robert DAMOND

Externe des Hôpitaux

Diplômé de l'Institut de Puériculture

SUR

LA MIGRATION DE PROJECTILES

DANS

L'APPAREIL CIRCULATOIRE

Président : M. Ch. ACHARD, professeur.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1925

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1925

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

Par Robert DAMOND

Externe des Hôpitaux

Diplômé de l'Institut de Puériculture

SUR

LA MIGRATION DE PROJECTILES

DANS

L'APPAREIL CIRCULATOIRE

Président : M. Ch. ACHARD, professeur.

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1925

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

	MM
Anatomie	NICOLAS.
Anatomie médico-chirurgicale	CUNÉO.
Physiologie	H. ROGER.
Physique médicale.	STROHL.
Chimie organique et chimie générale.	DESGREZ.
Bactériologie.	N.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	Marcel LABBÉ.
Pathologie médicale	SICARD.
Pathologie chirurgicale	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie.	PRENANT.
Pharmacologie et matière médicale.	N...
Thérapeutique	CARNOT.
Hygiène	Léon BERNARD.
Médecine légale.	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENÉTRIER.
Pathologie expérimentale et comparée	N...
Clinique médicale	GILBERT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	WIDAL.
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN.
Clinique des maladies des enfants.	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.	TEISSIER.
Clinique chirurgicale	DELBET.
	HARTMANN.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
Clinique d'accouchements.	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Professeur sans chaire	ROUVIÈRE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ABRAMI . .	Pathologie médicale.
ALGLAVE . .	Pathologie chirurgicale
AUBERTIN.	Pathologie médicale.
BASSET . .	Pathologie chirurgicale.
BAUDOUIN.	Pathologie médicale.
BINET . . .	Physiologie.
BLANCHETIÈRE	Chimie biologique.
BRANCA . .	Histologie.
BRULÉ . . .	Pathologie médicale.
BUSQUET . .	Pharmacologie et ma- tière médicale.
CADENAT . .	Pathologie chirurgicale.
CHAMPY . .	Histologie.
CHIRAY . . .	Pathologie médicale.
CLERC . . .	Pathologie médicale.
DEBRÉ . . .	Hygiène.
I. de JONG.	Anatomie pathologique.
DUVOIR . .	Médecine légale.
ECALLE . . .	Obstétrique.
FIESSINGER	Pathologie médicale.
FOIX	Pathologie médicale
GARNIER . .	Pathologie expériment ^{le}
HARVIER . .	Pathologie médicale.
HEITZ-BOYER.	Urologie.
HOVELACQUE	Anatomie.

MM.

JOYEUX . . .	Parasitologie.
LABBÉ (Henri).	Chimie biologique.
LARDENNOIS .	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER . .	Obstétrique.
LEMAITRE . .	Oto-rhino-laryngologie.
LEMIERRE . .	Pathologie médicale.
LÉVY-SOLAL . .	Obstétrique.
LHERMITTE . .	Pathologie mentale.
LIAN	Pathologie médicale.
MATHIEU . . .	Pathologie chirurgicale.
METZGER . . .	Obstétrique.
MOCQUOT . .	Pathologie chirurgicale.
MONDOR . . .	Pathologie chirurgicale.
MOURE	Pathologie chirurgicale.
MULON	Histologie.
PHILIBERT . .	Bactériologie.
RIBIERRE . . .	Pathologie médicale.
RICHET Fils . .	Physiologie.
TANON	Pathologie médicale.
TIFFENEAU . .	Pharmacologie et ma- tière médicale.
VAUDESCAL . .	Obstétrique.
VERNE	Histologie.
VILLARET . . .	Pathologie médicale.
WELTER . . .	Ophthalmologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

FOUGEROT.	Pathologie médicale.
GUÉNIOT . .	Obstétrique.

M.

RETTERRER .	Histologie
-------------	------------

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
AUVRAY . . .	Clinique chirurgicale.	LERI . . .	Clinique médicale.
CHEVASSU . .	Clinique chirurgicale.	LÉPER . . .	Clinique médicale.
LAIGNEL-LAVASTINE	Clinique médicale.	PROUST . . .	Clinique chirurgicale.
LEREBoullet .	Clinique médicale infantile.	RATHERY. . .	Clinique médicale.
		SCHWARTZ . .	Clinique chirurgicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé . . .	}	Chargé du cours de chirurgie orthopédique
		chez l'adulte pour les accidentés du travail les mutilés de guerre et les infirmes adultes
FREY.		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT		Éducation physique.
LEDoux-LEBARD		Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'École a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. le Professeur Ch. ACHARD

Professeur de Clinique médicale à l'Hôpital Baujon

A M. le Dr Léon BINET

Professeur agrégé de Physiologie

*Il a bien voulu nous suggérer
le sujet de ce travail et nous ouvrir
la porte de son service. Qu'il
veuille bien trouver ici le témoi-
gnage de notre gratitude.*

Stages :

M. le Professeur CHAUFFARD
Professeur honoraire de Clinique médicale
à l'Hôpital Saint-Antoine

M. le D^r ARROU
Chirurgien honoraire de la Pitié

M. le Professeur agrégé MACAIGNE
Médecin de l'Hôpital Lariboisière

M. le Professeur JEANNIN
Professeur de Clinique obstétricale à la Pitié

External :

M. le D^r BAUDET
Chirurgien de l'Hôpital Bichat

M. le D^r GUINON
Médecin de l'Hôpital Bretonneau

M. le D^r MILHIT
Médecin de l'Hôpital Bretonneau

M. le D^r HALBRON
Médecin de l'Hôpital Andral

M. le D^r BINET
Médecin du Bureau Central

SUR
LA MIGRATION DE PROJECTILES
DANS
L'APPAREIL CIRCULATOIRE

INTRODUCTION

Des observations cliniques, radiologiques et anatomiques recueillies au cours de la guerre de 1914-1918 ont démontré la possibilité de migrations de corps étrangers à travers les différents segments de l'appareil circulatoire.

Ces migrations, à grandes distances en général ont constitué des faits nouveaux ou tout au moins assez rares et peu connus qui ont justement troublé les premiers observateurs. Le recul déjà grand de la guerre aurait pu faire penser que dans cet ordre de faits, il serait difficile de trouver de nouvelles observations.

Nous avons eu la chance de pouvoir recueillir deux nouveaux cas qui nous ont semblé assez intéressants pour faire l'objet de cette thèse.

Au cours d'une visite que nous fîmes en 1923 à l'Hôpital La Rochefoucauld dans le service de M. le professeur agrégé Jean Camus nous avons été conduit à examiner notre premier sujet, dont M. le professeur agrégé Léon Binet a bien voulu nous confier toute l'observation, nous lui en exprimons ici notre profonde reconnaissance.

Nous devons à l'amabilité des Docteurs de Saint-Avid (de Compiègne) et Léonard (de Thourotte) notre seconde observation nous leur adressons nos plus vifs remerciements.

CLASSIFICATION DES MIGRATIONS DANS L'APPAREIL CIRCULATOIRE

Dans les quelques observations que nous rapporterons ici, nous verrons que les projectiles cheminèrent tantôt à travers les artères, tantôt empruntèrent la lumière d'une veine.

L'étude de ces observations, confirmant les résultats de recherches expérimentales dues à MM. Ch. Achard et Léon Binet nous a conduit à adopter la classification suivante : migrations par voie artérielle, et migrations par voie veineuse.

Nous verrons plus loin comment les travaux de ces deux auteurs ont permis de déterminer les forces résultantes agissant dans les deux sortes de migrations centripètes et centrifuges.

MIGRATIONS INTRA-ARTÉRIELLES

OBSERVATION I

(Rouault).

Plaie par balle de la crosse de l'aorte. Balle tombée dans l'artère fémorale gauche. Paralysie et gangrène par ischémie de la jambe droite. Bulletin de la Société de Chirurgie, 19 décembre 1917, t. XLIII, (p. 2264. Rapport de S. Pozzi).

Il s'agit d'un blessé atteint d'une balle dans la région scapulaire droite, ayant entraînée quelques crachats hémoptoïques et une dyspnée légère. Le blessé se plaint de ne plus sentir, ni de ne plus pouvoir remuer son membre inférieur gauche depuis la blessure.

L'examen révèle une paralysie flasque avec suppression des réflexes et anesthésie. Quoique la radioscopie ne montre pas de projectile ni dans le rachis, ni dans le thorax, ni dans l'abdomen, on pense à une lésion médullaire.

Le 5^e jour le blessé se plaint de douleurs dans la jambe gauche. L'examen fait redouter la gangrène. Plus de pouls fémoral dans le triangle de Scarpa. Une radioscopie fait constater la présence d'une balle au niveau des vaisseaux fémoraux à 3 centimètres de profondeur. Une intervention fait sentir la balle dans la lumière de l'artère fémorale.

Décès le lendemain.

L'autopsie permet de reconstituer le trajet du projectile. Celui-ci après avoir traversé le poumon droit (lobe inférieur) avait abordé l'aorte à l'union de la crosse et de l'aorte descendante, il existait à ce

niveau une petite cicatrice triangulaire de 5 millimètres de longueur.

Le cœur et le péricarde étaient normaux. Le projectile était donc arrivé perpendiculairement à l'artère avec une force vive presque nulle, après un temps sans doute très court pendant lequel il resta inclus dans la paroi, il pencha, très probablement sous l'influence de son poids et surtout de l'ondée sanguine.

Finalement rappelant la pièce de monnaie que l'on introduit dans un distributeur automatique il tomba dans la cavité de l'aorte et descendit jusqu'à l'artère fémorale où il s'arrêta lorsque la lumière du vaisseau devint inférieure au calibre de la balle. L'oblitération du vaisseau détermina une ischémie qui devait aboutir à la gangrène. Quant à la paralysie et à l'anesthésie, Rouault admet qu'elles doivent être imputables à l'ischémie brusque des nerfs du membre.

OBSERVATION II

(Mazet).

In Thèse de E. Forthomme, Contribution à l'étude des projectiles migrants dans les voies vasculaires.

Thèse de Paris, 1918, n° 135.

Blessé porteur de plaies multiples (bras, face, cou, thorax). Entre autres éclats la radioscopie montre un éclat intra-abdominal de volume d'une demi-noisette à 10 centimètres de profondeur environ, à droite et au-dessous de l'ombilic dans la fosse iliaque. Aucune plaie abdominale. On pense à une plaie thoraco-abdominale.

Une laparotomie exploratrice ne montre aucune lésion viscérale mais permet de percevoir dans la paroi postérieure à la partie interne de la fosse iliaque droite dans la zone sous-péritonéale postérieure un petit corps étranger. La recherche du projectile fait arriver sur l'artère iliaque externe, on sent ce corps battre avec l'artère. Subitement disparition du projectile. L'état du blessé interdit de pousser plus loin les recherches. Fermeture de la paroi.

Douze jours après la blessure, nouvelle radioscopie. L'éclat abdominal a disparu. Présence d'un nouvel éclat au niveau du triangle de Scarpa. On conclue que l'éclat abdominal a glissé le long de la gaine des vaisseaux fémoraux.

Nouvelle radio le surlendemain avec intervention : dissection des vaisseaux. On trouve sur l'artère fémorale primitive peu avant sa bifurcation une légère dilatation, la palpation de l'artère fait sentir un corps étranger dans la lumière vasculaire. Pour éviter une ligature du tronc on essaie de pousser l'éclat dans la fémorale profonde. Tentative heureuse et l'incision de l'artère fémorale profonde ramène un éclat d'obus triangulaire de 10 millimètres de large et 3 millimètres d'épaisseur.

Le trajet est difficile à reconstituer. Pas de plaie abdominale, donc l'éclat a dû entrer dans le système artériel au niveau du thorax.

Comment est-il devenu intra-vasculaire? La pénétration a dû se faire par le cœur gauche ou par l'aorte thoracique. La guérison ne permit pas de vérification anatomique.

OBSERVATION III

(Maurizot).

In thèse de H. Fritsch. De la migration des projectiles de guerre dans les vaisseaux.

Thèse de Lyon, 1920, n° 100.

Il s'agit d'un blessé atteint de balle à l'épaule droite. Quelques crachats hémoptoïques pendant cinq jours. Dyspnée violente dans le décubitus.

Radioscopie le lendemain. On trouve un projectile au contact de la paroi postérieure et gauche de l'oreillette gauche. La faible épaisseur de la paroi auriculaire ne permet pas d'affirmer si le projectile est au

contact de la paroi ou inclus dans cette paroi. Il est mobile avec les contractions de l'auricule.

Radioscopie dix jours plus tard. Le projectile a changé de place, paraissant être dans la paroi latérale gauche du ventricule gauche au-dessous de la mitrale. Dans la nuit du lendemain le blessé est réveillé en sursaut par une douleur brusque dans la jambe et le pied gauches accompagnée de fourmillements.

Une radioscopie situe la balle dans l'artère fémorale gauche à 3 centimètres environ de l'arcade crurale le culot en bas. L'examen montre un mollet tuméfié, les battements des artères : poplitée, tibiale antérieure, tibiale postérieure, pédiéuse ont disparu. température locale abaissée. Extraction. Une amputation dut être pratiquée secondairement.

OBSERVATION IV

(Bœckel).

Amputation de cuisse pour une gangrène consécutive à l'oblitération de l'artère fémorale par une balle précédemment vue dans le cœur.

Lyon Médical, décembre 1917, n° 12, p. 567.

Blessé atteint le 12 juillet 1917 d'une balle à l'épaule droite au niveau des insertions supérieures du deltoïde.

Radioscopie le lendemain, on constate que la balle est située dans le ventricule gauche et animée de mouvements de va-et-vient. Le 22 juillet nouvel examen radioscopique, mêmes constatations. Aucun trouble cardiaque. Légère hémoptysie.

Le 26 juillet, nouvelle radio, la balle a fait embolie entraînée par le courant sanguin elle a cheminé dans l'aorte et s'est arrêtée dans l'artère fémorale à son origine du côté opposé à la lésion initiale.

Extraction le même jour. Amputation nécessaire quatre jours plus tard. Guérison.

La balle mesurait 4 millimètres de diamètre et 3 centimètres de longueur.

OBSERVATION V

(O'Neil).

Fragments d'obus dans la circulation artérielle.
The British Méd. Journ., 1^{er} décembre 1917, p. 767.

Blessé atteint le 7 août 1917 par éclats d'obus sur la ligne axillaire postérieure gauche dans le 5^e espace intercostal, et dans la région lombaire gauche.

Examiné le lendemain à l'hôpital d'évacuation. Examen rapide en raison de l'extrême faiblesse du blessé. On note quelques frottements péricardiques.

Le 10 août: une radioscopie montre une ombre cardiaque légèrement agrandie. A un pouce environ de la base du cœur et à deux pouces et demi de la paroi antérieure on aperçoit un corps étranger se projetant dans l'ombre cardiaque. Ce corps est animé de mouvements synchrones aux battements du cœur et d'un mouvement de rotation. On pose le diagnostic de projectile intra-ventriculaire gauche.

Une heure et demie après un nouvel examen du blessé est nécessaire pour des troubles survenus subitement dans la jambe gauche : celle-ci est froide et cyanosée du pied à la pointe de la rotule. Tous ces signes disparaissent subitement une heure plus tard.

Le 11 août, une aggravation fait décider une intervention précédée d'une nouvelle radioscopie. On ne trouve plus le corps étranger dans l'ombre cardiaque. L'examen de l'abdomen permet de découvrir le projectile à 1 pouce à gauche de l'ombilic, à deux pouces 1/2 de la paroi antérieure abdominale. Il est immobile.

Le 12 août, aggravation de l'état général. Mort le jour même. L'autopsie permit de constater un petit orifice entouré d'une zone hémorragique sur la paroi postérieure du ventricule gauche. Cavité

ventriculaire normale. Infarctus pulmonaire gauche. Le corps étranger entouré de caillots fut retrouvé à la bifurcation de l'artère iliaque gauche. Pas de lésion des tuniques artérielles.

Le trajet fut reconstitué ainsi.

Ayant pénétré dans le ventricule gauche le projectile dut descendre dans l'aorte thoracique et abdominale puis emprunter la lumière de l'artère iliaque gauche pour venir se loger à sa bifurcation.

La migration a dû se faire une heure après le premier examen radioscopique au moment où les phénomènes d'oblitération furent notés dans la jambe gauche.

Le blessé mourut de gangrène gazeuse généralisée.

MIGRATIONS DANS LE SYSTÈME VEINEUX ET LE CŒUR DROIT

Déjà en 1903, H. Morestin dans les *Archives générales de Médecine* à propos d'un blessé ayant un projectile libre dans le ventricule droit écrivait que ce projectile avait dû être chassé dans l'artère pulmonaire vers l'un des poumons.

Particulièrement riche est la littérature de guerre sur les migrations intraveineuses.

OBSERVATION VI

(A. Debeyre et Lorgnier).

Migration d'une balle de la veine cave inférieure au ventricule droit.

Léçon au Centre d'Instruction de Zuydcoote, novembre 1917.

Blessé atteint le 9 octobre 1917 d'une balle dans la région lombaire droite. Pas de signes abdominaux, pas de réaction péritonéale. Hématurie totale passagère, peu abondante.

Localisation du projectile à 10 centimètres de la paroi postérieure du tronc, au-dessous du diaphragme. Immobilité de la balle à la respiration. Tentatives d'extraction infructueuse.

Le 15 novembre, une radio localise le projectile dans la région lombaire droite à 9 centimètres de la paroi antérieure, placé le long du rachis verticalement au niveau des 1^{er} et 2^e vertèbres lombaires à 1 centimètre environ de la paroi latérale des corps vertébraux. Le

projectile est localisé dans le voisinage du bord interne du rein droit entre la veine cave et le duodénum.

Le 25 novembre, un nouvel examen ne peut faire déceler le projectile. L'exploration des régions abdominale et pelvienne reste négative.

L'examen du thorax fait découvrir dans la région du cœur un peu à gauche de l'ombre sternale au-dessus du diaphragme un projectile très mobile. Les examens en oblique antérieur droit, postérieur droit situent la balle dans le ventricule droit.

Examen clinique du cœur négatif (par H. Babonneix) sauf un léger assourdissement des bruits.

Le 30 novembre, le blessé manifeste de l'angoisse, de l'anxiété, oppression. Pâleur extrême.

L'intervention est décidée. Tentatives infructueuses par état synopal du blessé. Mort subite trois jours plus tard.

L'autopsie permet de reconstituer le trajet.

La balle était entrée par la région lombaire croisant la face antérieure du rein droit la perforant en gouttière à l'union des $\frac{2}{3}$ supérieurs et du $\frac{1}{3}$ inférieur de l'organe, glissant le long du pédicule vasculaire du rein allant meurtrir la paroi postéro-externe de la veine cave inférieure.

On trouve à la partie postéro-externe de la veine cave une véritable logette formant un nid de pigeon aux dépens de la tunique interne. De cette surface d'empreinte pathologique rayonnent de nombreux plis cicatriciels surtout autour de l'orifice d'entrée actuellement comblé de la balle.

On peut accepter l'hypothèse d'une plaie sèche de la veine. Il n'y a pas d'hématome rétro-péritonéal mais seulement une légère suffusion sanguine au niveau du pédicule vasculo-urétéral. La balle a pu se trouver d'abord accolée à la paroi postérieure de la veine puis incluse peu à peu dans un repli dont les lèvres se sont soudées l'une à l'autre derrière elle au fur et à mesure que la balle venait faire saillie dans la lumière du vaisseau, appendue à la paroi par sa pointe recourbée en hameçon.

On pourrait admettre aussi qu'à l'époque du traumatisme la balle fut entrée d'emblée dans le vaisseau culot en avant et restée accrochée à la paroi par sa pointe. Quoiqu'il en soit le projectile conserve pendant plus d'un mois cette position verticale puis brusquement se trouve lancé dans le torrent circulatoire,

OBSERVATION VII

(Pierre Duval et H. Barnsby).

Balle de fusil mobile dans le segment péricardique de la veine cave inférieure. Extraction par péricardotomie et incision de la veine cave. Bulletin de la Société de Chirurgie, 26 juin 1918, T. XLIV, p. 1138.

Blessé ayant reçu une balle de fusil à la hauteur de la VII^e côte gauche dans la ligne axillaire antérieure.

Une radioscopie montra dans la région du cœur une balle extraordinairement mobile dont les excursions variaient de 12 centimètres en hauteur. Elle donnait l'impression d'un œuf dansant et tournant sur un jet d'eau et sur lui-même. L'intervention décidée permit de situer la balle dans la veine cave inférieure, voyageant sans cesse du diaphragme à l'orifice auriculaire. Le professeur Pierre Duval finit par la saisir, la fixer et l'extraire.

Le projectile entré par le poumon gauche avait dû perforer le ventricule gauche, la cloison interventriculaire et l'embouchure de la veine cave inférieure (il y avait dans le péricarde un peu de liquide séro-sanguinolent).

OBSERVATION VIII

(Grangerard).

Migrations rapides dans le réseau veineux d'une balle de shrapnell libre dans le ventricule droit.

Réunion² médico-chirurgicale de la 1^{re} armée, juin 1916.

Blessé atteint de plaie pénétrante de l'épaule gauche le 10 avril 1916.

Radioscopie le lendemain. Au niveau de l'oreillette droite on repère un corps étranger de forme et de volume d'une balle de shrapnell, animé de mouvements rapides et réguliers en bille de grelot.

On fait exécuter lentement au blessé une rotation complète afin de s'assurer de la présence intra-cardiaque du projectile. Celui-ci se projette dans l'ombre cardiaque.

Une heure après le blessé est couché sur le lit radioscopique pour nouvel examen. Le projectile a disparu. Examen négatif du bassin et de l'abdomen. A la racine de la cuisse droite à la hauteur du triangle de Scarpa on retrouve l'ombre du projectile. Quelques minutes plus tard le projectile est retrouvé à la hauteur de l'articulation sacro-iliaque droite. Les relais constatés font penser que le projectile a suivi la veine cave inférieure pour atteindre la veine fémorale et de là revenir dans une des veines iliaques.

Trois jours après : intervention. On trouve la balle dans la veine hypogastrique au-dessous de l'aileron sacré.

L'impossibilité d'extraction conduit à ligaturer seulement la veine en aval du projectile pour éviter tout déplacement ultérieur.

OBSERVATION IX

(A. Lapointe).

L'extraction sous l'écran radioscopique de projectiles à situation variable.
Presse Médicale du 5 juillet 1917, n° 37, p. 381.

Il s'agit d'un blessé atteint aux membres inférieurs de plaies multiples. L'examen radioscopique fait découvrir deux projectiles dans la cuisse gauche, un dans le mollet droit, un à la partie inféro-externe de la cuisse droite.

Le lendemain après extraction des éclats de la cuisse gauche et du mollet droit un nouvel examen radioscopique fait découvrir deux éclats au lieu d'un à la cuisse droite.

Un premier éclat est facilement extrait, le second est recherché avec difficulté puis subitement alors qu'il venait d'être repéré on le voit fuir brusquement. L'ampoule retrouve son image à la racine de la cuisse à 20 centimètres au moins du siège initial. Un tel déplacement n'a qu'une interprétation possible. L'éclat va et vient dans la lumière d'une grosse veine, tantôt dans le sens du courant sanguin comme un embolus centripète, tantôt à contre courant comme un embolus rétrograde.

Désirant éviter d'ouvrir une grosse veine fémorale, Lapointe commande de soulever le blessé par les épaules et d'imprimer quelques secousses au bassin, mais le projectile ne descend pas au-dessous de la pointe du triangle de Scarpa.

Extraction. Guérison.

OBSERVATION X

(F. Menuet).

La migration d'un projectile de guerre.

Bulletin de l'Académie de Médecine, 19 février 1918, t. LXXIX, p. 148

Il s'agit d'un blessé chez lequel on retrouve un projectile enchâssé dans l'extrémité apexienne du ventricule droit où il était arrivé par

migration. Le trajet fut rétabli ainsi. Le projectile avait pénétré dans le lobe droit du foie venant de droite et d'avant ; il fait éclater cette partie de l'organe et pénètre dans la veine cave inférieure un peu au-dessous des veines sus-hépatiques en ne déterminant qu'une légère hémorragie. Aspiré alors par le cœur il traverse l'oreillette pour aller s'enclaver dans l'extrême pointe du ventricule droit.

Le blessé avait succombé deux jours après sa blessure.

OBSERVATION XI

(V. Ascoli).

Projectile libre dans l'oreillette droite après passage à travers la veine cave inférieure.

Le malattie del cuore, 1^{er} janvier 1917.

Soldat atteint d'une balle de shrapnell au niveau de la région lombaire gauche. Douze jours plus tard la radioscopie fait constater la présence d'un projectile dans le bassin (fosse iliaque gauche). Quelques jours après le blessé se plaignant de douleurs dorso-lombaires nouvelle radioscopie.

La balle a disparu, on la découvre dans l'oreillette droite.

Cette balle avait sans doute traversé la paroi d'une grosse veine iliaque ou cave inférieure et de là avait été transportée jusqu'au cœur droit.

OBSERVATION XII.

(H.-M. Lyle)

Migration d'un éclat d'obus parti de la veine fémorale droite pour aboutir au ventricule droit.

Journ. of American Med. Association, 17 février 1917, p. 539.

Blessé atteint de plaie en seton par éclat d'obus à la cuisse gauche et plaie pénétrante par éclat d'obus à la cuisse droite. L'examen

radioscopique ne montre aucun éclat au niveau de la plaie, l'examen des autres régions n'est pas fait.

Mort le quatrième jour par septicémie, gangrène gazeuse généralisée.

L'autopsie permit de constater l'existence d'une perforation de la veine fémorale droite. On trouva dans le ventricule droit un éclat d'obus libre pesant 1 gr.81 auquel adhéraient encore des parcelles de vêtement.

OBSERVATION XIII

(Specht).

In Münch Med. Vochen, 1917, d'après Thèse de Fritsch, Lyon, 1920 n° 100.

Specht, chirurgien militaire allemand fit l'autopsie d'un blessé atteint par éclat d'obus à la cuisse. Cet éclat fut retrouvé dans le ventricule droit. La mort avait été causée par septicémie.

Il s'agit donc d'un éclat entré par la veine fémorale ayant gagné par la veine cave inférieure les cavités droites du cœur.

OBSERVATION XIV

(Freund et Caspersolm).

Rapportée par Jaffi in thèse de Fritsch, Lyon 1920, n° 100.

Ces deux auteurs ont retiré du ventricule droit une balle de shrapnell de 13 millimètres de diamètre. Le siège de la blessure était sur le thorax, sur le saillant de l'arc costal droit sur la ligne mamelonnaire. Ces auteurs n'ayant trouvé aucune lésion de la paroi cardiaque concluent que la balle avait dû entrer dans la veine cave d'où elle avait gagné le ventricule droit. Le blessé ayant guéri, la vérification anatomique ne put être faite.

OBSERVATION XV

(Jaffi).

In thèse de Fritsch (Lyon, 1920, n° 100).

Blessé atteint d'une balle près de l'épine iliaque postérieure.

L'autopsie permit de trouver la balle couchée sur une valve de la tricuspide. La balle était entrée dans la veine cave inférieure d'où elle avait migré dans les cavités droites.

OBSERVATION XVI

(Inédite).

(Due à MM. Léon Binet et Noël Perron).

M., Fernand, 38 ans était hospitalisé à La Rochefoucauld pour tuberculose pulmonaire particulièrement grave.

L'examen radiologique pratiqué avec M. Gibson permit de découvrir dans le médiastin une ombre accentuée, immobile de la grosseur d'un haricot. Un examen plus approfondi permit bientôt de localiser cette ombre dans le cœur droit (fig. 1) mais il importait d'en préciser l'origine.

Le malade était incapable de nous guider, n'ayant jamais été blessé à la poitrine et n'ayant jamais éprouvé de troubles cardiaques.

Par contre en précisant l'interrogatoire on apprenait qu'il avait été blessé neuf ans auparavant, le 19 septembre 1914 d'un éclat d'obus au niveau de la cuisse droite alors qu'il était dans la position debout. Le blessé saigne, perd connaissance, est évacué. Opération à l'ambulance, simple suture dit le sujet.

Dans la suite aucun trouble, aucune douleur précordiale, aucune oppression jusqu'au jour où sept ans après la blessure le malade est atteint de tuberculose pulmonaire.



FIG. 1

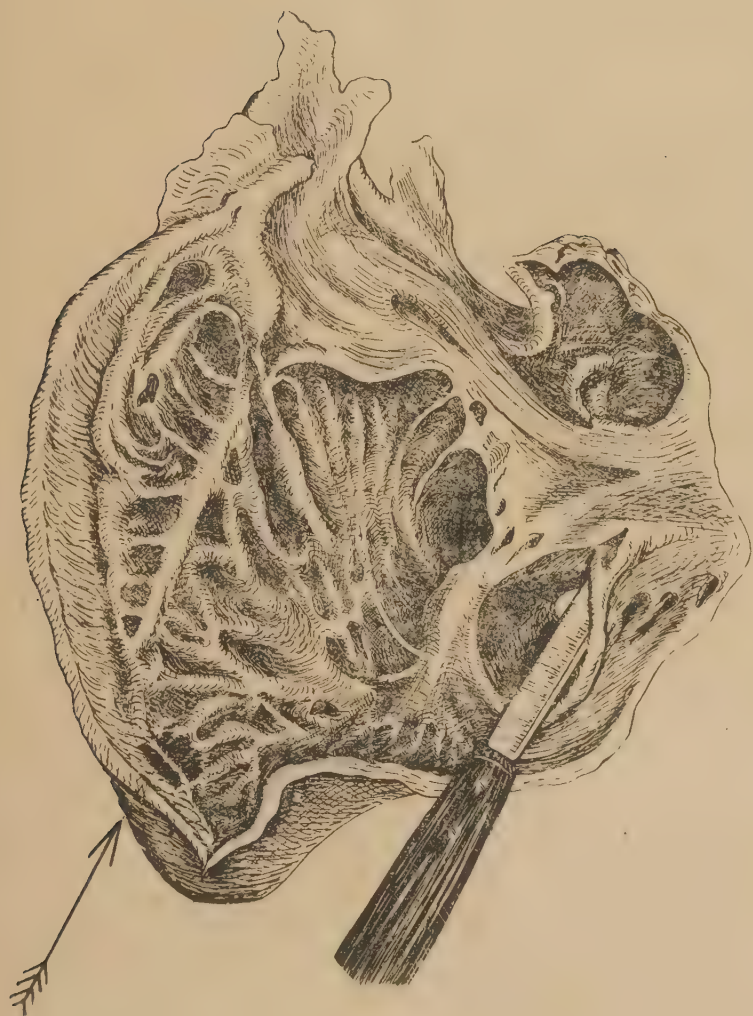


FIG. 2

L'examen clinique montrait bien l'existence d'une cicatrice longue de deux travers de doigt, verticale, irrégulière, occupant la partie interne du triangle de Scarpa.

Pas de varices, pas d'œdème du membre antérieurement blessé. La radiographie ne montrait rien d'anormal au niveau de cette région.

Il était facile, on le conçoit de rapprocher les deux faits.

La blessure par éclat d'obus en 1914 au niveau de la cuisse droite, non suivie d'extraction d'une part et l'existence d'un corps étranger intra-cardiaque d'autre part.

L'autopsie confirma le diagnostic de migration de cet éclat du triangle de Scarpa au ventricule droit. Elle montra l'existence d'un tissu fibreux entourant la veine fémorale et l'unissant à la peau, mais la veine avait gardé sa perméabilité.

D'autre part à l'intérieur du ventricule droit on trouvait entouré d'une coque fibreuse épaisse et solide le projectile constitué par un éclat d'obus irrégulier pesant 1 gr. 380 (fig. 2).

En résumé il s'agissait de la migration d'un éclat d'obus de la veine fémorale droite au ventricule droit.

CONSIDÉRATIONS SUR CETTE OBSERVATION

La tolérance des projectiles intracardiaques est déjà connue, plusieurs observations ont été rapportées d'individus n'ayant manifesté aucun symptôme subjectif et chez lesquels la radioscopie permit de découvrir des projectiles inclus dans les cavités cardiaques soit par blessure primitive du cœur (Beaussenat, Le Fort, Ledoux-Lebard) soit par migrations comme nous l'avons rapporté (Menuet, Debeyre et Lorgnier, Grangérard).

Mais soit qu'une intervention chirurgicale heureuse permit l'extraction de ce projectile, soit qu'une complica-

tion mortelle survint, il n'avait pas été permis de suivre, croyons-nous, la présence de ces projectiles au delà d'un temps relativement court. L'observation de Léon Binet et Noël Perron tire donc son importance capitale de la longue et parfaite tolérance du projectile dans le ventricule droit. Il semble évident en effet que la migration du projectile à travers le système veineux jusqu'au cœur droit dut se faire dans les quelques heures qui suivirent la blessure. L'examen négatif du blessé à son arrivée à l'ambulance confirme déjà la migration, il paraît logique d'admettre que l'éclat en mouvement dans ces gros troncs veineux poursuivit sa route jusqu'au ventricule droit.

Arrivé dans les cavités droites, l'endocarde réagit autour de ce corps étranger et par processus de défense l'entoure d'un manchon fibrineux. Il est à présumer que sans la tuberculose évolutive grave qui vint emporter le malade (complication ne paraissant pas avoir des rapports de cause à effet avec la blessure) celui-ci aurait pu continuer encore longtemps à vaquer à ses occupations habituelles, le danger d'un embolus grave étant diminué du fait de la fixation de l'éclat à l'endocarde par une coque de fibrine « épaisse et solide ».

OBSERVATION XVII

(Inédite).

(Due à MM. de Saint-Avid (de Compiègne) et Léonard (de Thourotte).)

S... P., 35 ans cultivateur, bien portant jusqu'à la guerre est mobilisé en 1914 au 208^e Régiment d'Artillerie. Blessé en 1917 à la cuisse gauche et repart aux front trois mois après. Démobilisé il reprend ses travaux de culture.

Il va parfaitement bien lorsqu'à la fin du mois d'octobre 1923 il éprouve une vive douleur dans la région du mamelon droit suivie de quelques crachats hémoptoïques.

L'examen ne montre l'existence d'aucune réaction thermique mais permet de découvrir un foyer de râles fins sous crépitants à la pointe de l'omoplate droite.

Sous l'influence du repos au lit et d'une médication opiacée tout rentre dans l'ordre, disparition de la douleur, des crachats hémoptoïques, extinction du foyer pulmonaire.

La radiologie fournit alors des renseignements d'une importance capitale.

Une radioscopie ne montre rien d'anormal ni du côté des sommets, ni du côté du diaphragme, mais par contre elle met en évidence au niveau du hile pulmonaire droit une ombre grosse comme un pois à bords nets et particulièrement accentués.

Une radiographie (fig. 3) précise les caractères de cette ombre, elle est située dans le 9^e espace intercostal droit à 1 centimètre de l'ombre cardiaque et se caractérise par l'intensité de son opacité et la netteté de ses contours. Une telle image nous fait chercher la porte d'entrée d'un corps étranger. Nous ne trouvons rien à la poitrine par contre le malade nous précise les circonstances où il a été blessé.

Le 12 avril 1917 devant Amigny la batterie où se tenait S..., subit un violent bombardement. S..., est alors touché par un éclat d'obus à la partie supérieure de la face interne de la cuisse gauche. L'orifice d'entrée est tout petit, mais est le siège d'une hémorragie sérieuse. Infirmier, S..., nettoie à l'iode, met un garrot sur la plaie qui cesse de saigner.

Le blessé est alors évacué avec le diagnostic : plaie borgne de la face interne de la cuisse gauche. Eclat pénétrant.

Le lendemain à l'hôpital où il est évacué, deux examens radioscopiques de la région sont négatifs. Le chirurgien débride la plaie sans trouver d'éclat. On laisse ouvert. Un mois et demi plus tard le blessé sort de l'hôpital.

Trois mois après il regagne son unité.

En résumé il s'agit d'un individu blessé à la cuisse gauche en 1917 par un éclat d'obus et chez lequel en 1923 on retrouve l'éclat dans le poumon droit.

Tout fait penser que la migration a été rapide ; dès le lendemain le corps étranger avait disparu de la région blessée.

CONSIDÉRATIONS SUR CETTE OBSERVATION

L'intérêt principal de cette observation réside dans la longueur du chemin parcouru.

Dans toutes les observations de migrations dans le système veineux, connues jusqu'à ce jour, le corps étranger arrivé dans les cavités droites s'était définitivement fixé dans ces cavités et Fritsch dans sa thèse (Lyon 1920) conclue même en considérant le cœur comme terminus de ces migrations intraveineuses.

MM. de Saint-Avid et Léonard viennent d'apporter un conclusion nouvelle : la possibilité pour ces projectiles de s'engager dans un nouveau cycle et de partir dans la petite circulation. Du reste puisqu'un projectile du cœur gauche pouvait être lancé dans la grande circulation (observations de Maurizot, Bœckel) on pouvait admettre *à priori* qu'un projectile du cœur droit puisse s'engager dans l'artère pulmonaire.

Mais quand chez ce blessé l'embolus pulmonaire a-t-il dû se produire ?

La localisation dans le parenchyme pulmonaire s'est-elle faite en une seule étape et l'accident observé par les deux auteurs traduit-il une réaction passagère du poumon autour d'un corps étranger enclavé depuis plusieurs années ou au contraire la migration s'est-elle faite en deux étapes avec arrêt dans le ventricule droit, et dans le cas la seconde phase du cycle a-t-elle été la cause de l'accident aigu ?

L'absence totale de radiographie du thorax antérieure à l'accident pulmonaire observé par MM. de Saint-Avid et Léonard ne permet pas évidemment de répondre affirmativement à l'une des deux hypothèses.



FIG. 3

Les signes tant subjectifs qu'objectifs : point de côté, crachats hémoptoïques, foyer de sous-crépitations, présentés par le malade n'ont rien de pathognomoniques, ils traduisent aussi bien la migration subite du corps métallique du ventricule droit au poumon, véritable embolus ayant déterminé un léger infarctus, qu'une réaction du parenchyme autour d'un corps étranger anciennement enclavé.

Nous croyons pourtant que l'hypothèse de migration primitive intrapulmonaire avec réaction passagère tardive accidentelle doit être retenue.

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE DE LA MIGRATION DES CORPS ÉTRANGERS - DANS L'APPAREIL CIRCULATOIRE

Les observations que nous venons de rapporter posent un problème de physiopathologie. Quel est le déterminisme de ces migrations?

Nous avons vu que les migrations artérielles sont toujours centrifuges, les migrations veineuses souvent centripètes mais parfois centrifuges.

Quelles sont les forces multiples qui agissent sur ces corps étrangers et quelle en est leur résultante? Ce problème a été étudié *in vivo* par MM. Ch. Achard et Léon Binet, nous rapporterons ici les conclusions de ces auteurs.

« Comment se déplacent chez un animal dans les artères et dans les veines des grains de plomb de 2 millimètres de diamètre après leur introduction dans les vaisseaux? Pour résoudre ce problème nous avons eu recours au chien. L'examen radiologique dans plusieurs expériences et l'examen anatomique (en sacrifiant l'animal) nous ont permis de suivre les changements de position de ces corps étrangers. Nous avons cru utile d'autre part de comparer la migration de ces corps métalliques d'une densité élevée (Plomb $d = 11.360$) à celle des grains de riz ($d = 1.40$) dont la densité n'est pas éloignée de celle des caillots sanguins ($d = 1.079$).

Nos expériences nous ont montré que la migration des projectiles est différente dans les artères et dans les veines.

Dans les artères la pression sanguine est assez forte pour

vaincre l'action de la pesanteur et pousser vers la périphérie des corps étrangers d'une densité aussi élevée que le plomb.

Il n'en est pas de même dans les veines, où la pesanteur l'emporte de beaucoup sur le courant sanguin. Si pour les corps étrangers de faible densité (grain de riz) le déplacement se fait suivant le cours du sang, par contre les corps métalliques obéissent surtout à l'attitude du sujet.

Introduits dans la veine fémorale les grains de plomb gagnent facilement le cœur et les poumons quand le chien est en position horizontale ou en oblique tête basse. Ils ne subissent pas cette migration en oblique tête haute.

Bien entendu le déplacement est soumis aussi à d'autres influences, il dépend des qualités de ce corps, de son volume, de sa forme, de son contour.

En définitive de façon générale dans le courant circulaire un corps étranger est soumis à deux sortes de forces contraires : la force d'entraînement qui facilite la migration et dépend notamment de la vitesse du courant, et dans une faible mesure de l'aspiration thoracique pour le cas des gros troncs veineux, et d'autre part des forces de résistance de frottement qui agissent d'une manière antagoniste et dépendent du poids du corps, de sa nature, de sa forme.

Quant à la pesanteur suivant l'attitude du sujet elle ajoute ou oppose son action à ces forces de résistance ».

Les observations cliniques que nous avons rapportées viennent confirmer les données expérimentales de MM. Ch. Achard et Léon Binet.

Fritsch dans sa thèse n'accepte pas les conclusions de ces auteurs.

« Ch. Achard et Léon Binet, écrit-il, disent que la pression sanguine est suffisante pour vaincre l'action de la pesanteur dans les artères. Il nous semble au contraire, que l'action de cette dernière s'ajoutera à celle de la « vis à tergo », la position du cœur laissant au-dessous de lui les artères où

ont été trouvés les projectiles migrants (aorte, fémorale). Nous n'avons trouvé aucun de ces corps métalliques circulant dans les artères pulmonaires ou les carotides. »

L'observation de MM. de Saint-Avid et Léonard vient au contraire croyons-nous à l'encontre des conclusions de Fritsch confirmer pleinement les données expérimentales de MM. Ch. Achard et Léon Binet puisque dans ce cas l'éclat d'obus fut lancé du ventricule droit dans l'artère pulmonaire pour aller se fixer dans le poumon droit, actionnée par conséquent par la résultante de deux forces de sens contraire, la pression sanguine d'une part, la pesanteur d'autre part, cette dernière la plus faible.

Quant aux migrations intraveineuses, l'observation de Grangérard dans laquelle la balle varie de position suivant la statique du sujet, elle vient confirmer également les recherches de ces deux auteurs. (Balle dans la fémorale en station debout, passant dans la veine iliaque après le décubitus dorsal).

Dans les autres observations où les projectiles furent retrouvés dans les cavités cardiaques droites il est vraisemblable d'admettre que ces migrations eurent lieu alors que le sujet était dans le décubitus, l'action de la pesanteur tendant vers zéro, la pression veineuse agissant seule pouvait causer la migration centripète du projectile.

DÉDUCTIONS PRATIQUES DE L'ÉTUDE DES MIGRATIONS DE CORPS ÉTRANGERS DANS L'APPAREIL CIRCULATOIRE

Les migrations de projectiles dans le système circulatoire sont le plus souvent complètement silencieuses ou accompagnées de légers symptômes non pathognomoniques ; les blessures vasculaires elles-mêmes causes de pénétration des projectiles n'entraînant aucune hémorragie symptomatique (le mécanisme d'hémostase spontanée de ces plaies sèches des vaisseaux étant dû probablement à une rétraction des parois artérielles ou à l'inclusion de débris vestimentaires ou même du corps étranger le temps de formation d'un caillot obturateur) ; il s'ensuit qu'un examen radioscopique complet de tout l'organisme devra être pratiqué en cas de plaie borgne si le repérage du projectile au niveau de la plaie n'a pas été positif.

L'observateur devra se souvenir de l'influence de la statique du blessé sur des déplacements du corps étranger d'où l'importance capitale d'examiner le sujet toujours dans la même position et de faire en une seule fois cet examen pour pouvoir apprécier les déplacements ultérieurs possibles.

Si cet examen radiologique confirme la présence d'un projectile mobile dans les vaisseaux il faudra éviter autant que possible les déplacements du blessé et lui faire conserver une position oblique tête haute jusqu'à l'intervention afin d'utiliser la force centrifuge de la pesanteur qui pourra éviter une migration jusqu'aux cavités cardiaques, celle-ci assombrissant toujours le pronostic.

Un autre problème se pose intéressant la thérapeutique.

Peut-on essayer de provoquer ces migrations pour rendre une intervention plus bénigne? Des auteurs ont essayé; les résultats ont été inconstants.

« Désirant éviter d'ouvrir la grosse veine fémorale, écrit Lapointe, nous commandons de soulever l'opéré par les épaules et d'imprimer quelques secousses au bassin, mais on ne réussit pas à faire descendre le projectile au-dessous de la pointe du triangle de Scarpa. »

« Pour éviter une ligature du gros tronc de l'artère fémorale, dit Mazet, on pense qu'il serait peut-être possible de faire progresser le projectile dans l'artère fémorale profonde. Alors le projectile mobile dans la lumière artérielle est amené par des tentatives heureuses jusque dans la fémorale profonde. »

Pour les projectiles intracardiaques Grangérard concluait : « L'anatomiste par des recherches *in vitro* parviendra peut-être à trouver les manœuvres qui permettront dans un cas analogue à celui de notre blessé d'éviter la tragique intervention qu'est toujours une opération sur le cœur, en amenant le projectile en face de l'embouchure de la veine cave inférieure, pour le faire passer dans les canaux veineux où il sera plus facilement accessible.

Aucune tentative n'a croyons-nous jamais été faite et l'intervention restait toujours pour les chirurgiens la seule chance pour le blessé d'une survie en cas d'extraction heureuse, dans toutes les observations sans intervention la mort étant survenue à brève échéance.

Les deux observations inédites que nous rapportons démontrent qu'en dehors des faits connus, la tolérance avec survie de neuf années chez le premier (la mort même n'étant due qu'à une maladie intercurrente) et l'exclusion spontanée du cœur de l'éclat dans le second cas, peuvent

venir améliorer le pronostic de ces lésions pathologiques et peut-être parfois entraîner l'expectation et la temporisation pour le chirurgien en cas de projectiles intra-cardiaques que ceux-ci soient consécutifs à une plaie primitive du cœur ou qu'ils soient là complication d'une migration.

CONCLUSIONS

1^o L'étude de la migration des corps étrangers dans l'appareil circulatoire nous montre que cette migration peut se faire :

- a) Dans la voie artérielle ;
- b) Dans la voie veineuse.

2^o Les deux observations que nous avons rapportées concernent deux migrations dans le courant veineux, l'une allant du triangle de Scarpa au cœur droit, l'autre du triangle de Scarpa au poumon droit ayant ainsi un trajet artériel et veineux.

3^o La clinique est incapable à elle seule de résoudre de tels problèmes. On conçoit qu'au lit du blessé de nombreuses questions puissent se poser. C'est en définitive la radioscopie qui mettra sur la voie du diagnostic.

4^o L'expérimentation et la clinique montrent que les corps métalliques migrent en définitive : dans le sens du courant sanguin dans la voie artérielle, tandis qu'ils obéissent à des forces multiples dans la voie veineuse (pression veineuse, vis à tergo, pesanteur) la migration pouvant être centripète ou centrifuge.

5^o La possibilité de tolérance parfaite et très longue des projectiles intra-cardiaques.

Vu : le Président de thèse

ACHARD

Vu : le Doyen,
ROGER

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
LAPIE.

BIBLIOGRAPHIE

- CH. ACHARD et LÉON BINET. — *Recherches expérimentales sur la migration des corps étrangers métalliques dans le courant circulatoire.* Bulletin de l'Académie de Médecine, 16 juillet 1918, t. LXXX, p. 72.
- V. ASCOLI. — *Projectile libre dans l'oreillette droite après passage à travers la veine cave inférieure.* Le malattie del cuore, 1^{er} janvier 1917.
- MAURICE BEAUSSENAT. — *Extraction d'un projectile situé dans l'intérieur du cœur.* Bulletin de l'Académie des Sciences, 10 avril 1916, t. CLXII, p. 573, rapport Dastre.
- BÆCKEL. — *Amputation de cuisse pour une gangrène consécutive à l'oblitération de l'artère fémorale par une balle précédemment vue dans le cœur.* Lyon Médical, décembre 1917, n° 12, p. 567.
- A. BUQUET. — *Les troubles ischémiques nerveux par blessures de guerre.* Thèse de Paris, 1918, n° 139.
- A. DEBEYRE et LORGNIER. — *Migration d'une balle de la veine cave inférieure au ventricule droit.* Leçon au centre d'Instruction de Zuydcoote, novembre 1917. Bulletin de la Société de Chirurgie, 27 février 1918, t. XLIV, p. 442. Rapporteur Tuffier.
- PIERRE DEBEYRE. — *Les projectiles de guerre de l'appareil circulatoire. Leurs migrations.* Thèse de Paris, 1919, n° 61.
- PIERRE DUVAL et HENRY BARNSBY. — *Balle de fusil mobile dans le segment péricardique de la veine cave inférieure. Extraction par péricardotomie et incision de la veine cave.* Bulletin de la Société de Chirurgie, 26 juin 1918, t. XLIV, p. 1138.
- J. FIOLE. — *Les plaies sèches des gros vaisseaux.* Bulletin de la So-

- ciété de Chirurgie, 4 octobre 1916, t. XLII, p. 2209. Rapporteur Pierre Duval.
- EUGÈNE FORLHOMME. — *Contribution à l'étude des projectiles migrants dans les voies vasculaires*. Thèse de Paris, 1918, n° 135.
- HENRY FRITSCH. — *De la migration des projectiles de guerre dans les vaisseaux*. Thèse de Lyon, 1920, n° 100.
- GRANGERARD. — *Migrations rapides dans le réseau veineux d'une balle de shrapnell libre dans l'oreillette droite*. Réunion Médico-Chirurgicale de la 1^{re} armée, juin 1916, in *Presse Médicale*, 17 août 1916, p. 365.
- A. LAPOINTE. — *L'extraction sous l'écran radioscopique des projectiles à situation variable*. *Presse Médicale*, 5 juillet 1917, n° 37, p. 381.
- HENRY H.-M. LYLE. — *Migration of shell fragment from right femoral vein to right ventricle of heart*. *Journal of American Med. association*, 17 février 1917, p. 539.
- F. MENUET. — *Les migrations d'un projectile de guerre*. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 19 février 1918, t. LXXIX, p. 148.
- H. MORESTIN. — *Plaie du cœur*. *Archives générales de Médecine*, 1903, t. II, p. 2380.
- L. OMBREDANNE ET R. LEDOUX LEBAUD. — *Localisation des projectiles*. édit. Masson et C^{ie}, Paris 1917. Collection Horizon.
- C. S. O'NEIL. — *Fragment of shell in the arterial circulation*. *The British Med. Journal*, 1^{er} décembre 1917, p. 719.
- ROUAULT. — *Plaie par balle de la crosse de l'aorte. Balle tombée dans l'artère fémorale gauche. Paralyse et gangrène par ischémie de la jambe droite. Mort*. *Bulletin de la Société de Chirurgie*, 19 décembre 1917, t. XLIII, p. 2264. Rapporteur S. Pozzi.
- L. SENCERT. — *Les blessures des vaisseaux*. Masson et C^{ie}, édit., Paris, 1917. Collection Horizon.
- VOUZELLE. — *Eclat de grenade libre dans le ventricule droit*. *Bulletin de la société de Chirurgie*, 10 novembre 1915, t. XLI, p. 2148, Rapporteur J.-L. Faure.

MAYENNE, IMPRIMERIE FLOCH, -- 12-1925
